

08/573.579

JPA 6-251062

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06251062 A**(43) Date of publication of application: **09.09.94**

(51) Int. Cl.

G06F 15/40
G06F 3/14(21) Application number: **05062708**(22) Date of filing: **26.02.93**(71) Applicant: **SONY CORP**(72) Inventor: **OMURA KAZUNORI****(54) METHOD AND DEVICE FOR DISPLAYING INFORMATION**

(57) Abstract:

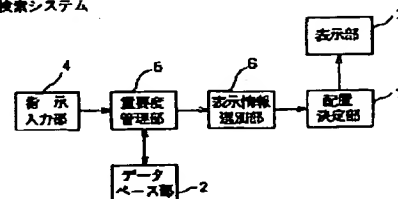
PURPOSE: To always display by extracting detail information in the neighborhood of an information element being remarked at present and the whole main information by setting the size of weight corresponding to the significance of each information element which forms a hierarchically classified and managed information group.

CONSTITUTION: A significance managing part 5 manages the significance (distance in a hierarchical depth direction and distance from a remarked picture element) at every information element stored in a data base part 2, and changes the significance by calculating the distance from a remarked element at every instruction of the change of the remarked element by an instruction input part 4. When the weight is set corresponding to the significance of each information element which forms the hierarchically classified and managed information group, the weight is set so that the more depth or distance increased, the less the weight is set for the information element up to a hierarchy with specific depth or up to specific distance from the information element remarked by the user, and also, the

weight of the information element on the hierarchy lower than the specific depth or separated far from the specific distance is set so as to be kept constant.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

1 情報検索システム



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-251062

(43) 公開日 平成6年(1994)9月9日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G06F 15/40	500	G 9194-5L		
3/14	360	C 7165-5B		

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全16頁)

(21) 出願番号 特願平5-62708

(22) 出願日 平成5年(1993)2月26日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 大村 和典

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

(54) 【発明の名称】 情報表示方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、情報表示方法において、階層構造の深さによらず、常に、現在注目している情報要素付近の詳細な情報と全体の主要な情報を抽出して表示できるようにする。

【構成】 階層的に分類されて管理されている情報群をなす各情報要素の重要度に応じて設定される重みの大きさを、特定の深さの階層まで又はユーザが注目する情報要素から特定の距離までの情報要素に対しては深さ又は距離が大きくなるほど重みを小さく設定し、また特定の深さより下位の階層又は特定の距離より距離が遠い情報要素に対しては重みがほぼ一定になるように設定したことにより、ユーザが注目する情報要素が比較的下層に位置する場合に上位の階層に対する重み付けが低くなりすぎて表示できなくなったり、注目する情報要素付近の情報の様子を確認できなくなるおそれを有効に回避することができる。

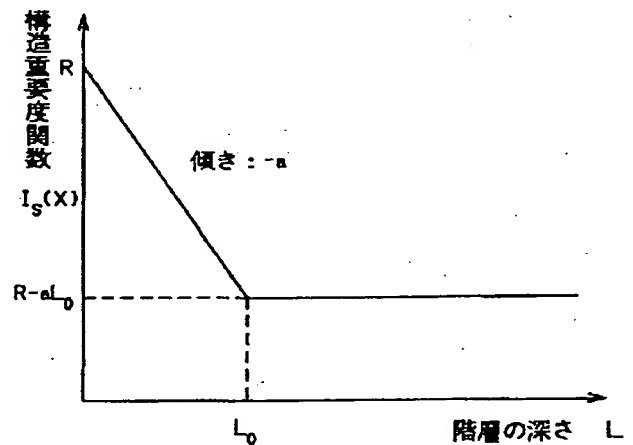


図2 構造重要度関数 $I_s(X)$

【特許請求の範囲】

【請求項1】階層的に分類されて管理されている情報群を表示する際、各情報要素の重要度に応じて上記情報群をなす個々の情報要素を重み付けし、当該情報要素のうち所定のしきい値を越える重みが付された情報要素のみを選択して表示する情報表示方法において、

最上位に位置する階層を基準点とし、

当該基準点より特定の深さの階層までは上記階層が深くなるに従って各階層に属する情報要素の重みの大きさが単調に減少するように設定し、

上記特定の深さの階層より下位に位置する階層の情報要素に対しては重みの大きさがほぼ一定となるように設定することを特徴とする情報表示方法。

【請求項2】階層的に分類されて管理されている情報群を表示する際、各情報要素の重要度に応じて上記情報群をなす個々の情報要素を重み付けし、当該情報要素のうち所定のしきい値を越える重みが付された情報要素のみを選択して表示する情報表示装置において、

ユーザが現在注目している情報要素を基準点とし、

当該基準点から特定の距離内に位置する情報要素は距離が長くなるに従って重みの大きさが単調に減少するように設定し、

上記基準点からの距離が上記特定の距離より大きい情報要素に対しては重みの大きさがほぼ一定となるように設定することを特徴とする情報表示方法。

【請求項3】階層的に分類されて管理されている情報群を表示する際、各情報要素の重要度に応じて上記情報群をなす個々の情報要素を重み付けし、当該情報要素のうち所定のしきい値を越える重みが付された情報要素のみを選択して表示する情報表示方法において、

最上位に位置する階層を第1の基準点とし、

当該第1の基準点より特定の深さの階層までは上記階層が深くなるに従って各階層に属する情報要素の重みの大きさが単調に減少するように設定し、

上記特定の深さの階層より下位に位置する階層の情報要素に対しては重みの大きさがほぼ一定となるように設定すると共に、

ユーザが現在注目している情報要素を第2の基準点とし、

当該第2の基準点から特定の距離内に位置する情報要素は距離が長くなるに従って重みの大きさが単調に減少するように設定し、

上記第2の基準点からの距離が上記特定の距離より大きい情報要素に対しては重みの大きさがほぼ一定となるように設定し、

上記第1の基準点に基づいて設定された第1の重さ及び上記第2の基準点に基づいて設定された第2の重さの和に基づいて上記情報要素ごとに第3の重さを設定し、当該第3の重さが上記所定のしきい値を越える情報要素のみを選択して表示することを特徴とする情報表示方法。

【請求項4】上記第2の基準点が複数設定された場合、各基準点ごとに複数設定される上記第2の重さを合成して上記情報要素ごとに第4の重さを設定し、

当該第1の基準点に基づいて設定された上記第1の重さ及び上記複数の第2の基準点に基づいて設定された上記第4の重さに基づいて上記情報要素ごとに第5の重さを設定し、当該第5の重さが上記しきい値を越える情報要素のみを選択して表示することを特徴とする請求項3に記載の情報表示方法。

10 【請求項5】階層的に分類されて管理されている情報群を表示する際、各情報要素の重要度に応じて上記情報群をなす個々の情報要素を重み付けし、当該情報要素のうち所定のしきい値を越える重みが付された情報要素のみを選択して表示する情報表示装置において、

特定の深さの階層までは重みが単調に減少し、それより下位の階層に対しては重みがほぼ一定となるように上記情報群をなす各情報要素を重み付ける第1の重付け手段と、

20 ユーザが現在注目している情報要素からの距離が特定の距離内に位置する情報要素に対しては、距離が大きくなるに従って重みが単調に減少するように重み付け、かつ当該特定の距離より距離が大きい情報要素に対してはほぼ一定値となるように上記各情報要素を重み付ける第2の重付け手段と、

上記第1及び第2の重付け手段に基づいて上記各情報要素に対して設定された重みを記憶する重み管理手段と、上記個々の情報要素に対して設定された重みに対してしきい値を設定するしきい値入力手段と、

30 上記情報要素のうち各情報要素に対応する重みの値が上記しきい値を越える情報要素を選択し、当該選択された情報要素を画面上に表示する表示情報選択手段とを具備することを特徴とする情報表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段（図1～図3）

作用（図8、図10、図12、図23、図25及び図27）

実施例（図1～図27）

（1）第1の実施例（図1～図12）

（1-1）全体構成（図1）

（1-2）重要度管理部5における重要度の管理（図2及び図3）

（1-2-1）構造重要度関数 $I_s(x)$ （図2）

（1-2-2）視点重要度関数 $I_v(x)$ （図3）

（1-2-3）総合重要度関数 $I(x)$

（1-3）実施例の動作及び効果（図4～図12）

(2) 第2の実施例(図13~図27)

(2-1) 全体構成

(2-2) 重要度管理部5における重要度の管理(図13及び図14)

(2-2-1) 構造重要度関数 $I_s(x)$ (図13)

(2-2-2) 視点重要度関数 $I_v(x, y_n)$ (図14)

(2-2-3) 総合重要度関数 $I(x)$

(2-3) 実施例の動作及び効果(図15~図27)

(3) 他の実施例

発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】本発明は情報表示方法に関し、特に情報間の関係が階層的に分類された大量の情報の中から目的とする情報を効率的に表示する方法に適用して好適なものである。

【0003】

【従来の技術】今日、データベースや情報検索システムなど、大量の情報を管理する手法が普及しつつある。この管理手法は、情報を階層的に分類して格納することにより情報を管理するのが一般的である。ところが情報量が大量になり、階層の深さや分類項目数が増大すると、階層の上位から下位に段階的に辿って検索するだけでは必要な情報にたどりつけなかつたり、たどりつけても長時間を要する問題が生じていた。また情報を新たに追加するときにも、どの分類項目に追加すべきか容易に判断することができなかつた。

【0004】そこで情報処理システム内における情報要素間の関係を視覚的に表示することが考えられている。この方法は階層的な構造を有する大量の情報を管理する上で効果的であり、システム中における情報空間の全体構造を把握し易くできる利点がある。ところがこの手法も、情報空間の規模が大きくなつてくると、表示画面サイズの物理的な制約により、全体情報空間の詳細を一度に表示できないという問題が出てくる。

【0005】一方、人間が同時に把握できる情報量にも限界があるため、表示画面のサイズを大きくしたり、高精細化を計ることによつて同時に表示できる情報量を増やせば良いということでもない。結局、ユーザは大規模情報空間を把握するために、画面上に表示される限られた範囲の部分空間を逐次渡り歩きながら、頭のなかで全体像を再構成しなければならない。

【0006】ところが情報空間全体を単純に複数の部分に分割することによつて部分空間を生成する方法では、分割数が多くなると全体像の再構成が難しくなる問題があつた。また情報空間全体を縮小した図と部分空間を拡大した図を並置する手法などもあるが、拡大された部分空間の全体中での位置づけが必ずしも分かり易いとはいへなかつた。

【0007】すなわち論理的な情報空間を視覚的に表示

する場合、情報空間の分割、拡大、縮小などの単純な図形操作のみでは、情報空間全体の把握を支援するのに十分ではない。このような問題を解決するため、情報空間中の個々の情報要素に重み付けをすると共に重みに対して適当な閾値を設定し、閾値より重みが大きい情報要素のみを画面上に表示することによつて、重要度の高い情報を選択的に表示する方法が提案されている(三末:「図の概念化と発想支援への応用」、情処学会、ヒューマンインタフェース研究会(1990))。

10 【0008】この情報に対する重み付け方法としては、重みが階層の深さ方向に関して狭義の単調減少関数となるように重み付ける方法(すなわち階層の上位の情報要素ほど重みを高く設定し、その逆に下位になるほど重みを低く設定する方法)と、重みが注目情報要素からの距離に関して狭義の単調減少関数となるように重み付ける方法(すなわち注目情報要素に近い情報要素ほど重みを高く設定し、その逆に遠くなるほど重みを低く設定する方法)との2つがある。

20 【0009】特に前者による重み付け(すなわち階層の深さに関する狭義の単調減少関数(構造重要度関数)による重み付け)と後者による重み付け(すなわち注目情報要素からの距離に関する狭義の単調減少関数(視点重要度関数)による重み付け)を組み合わせることで情報を表示すれば、現在注目している情報要素付近の詳細な情報と情報全体の主要な情報を同時に表示することができ、表示画面の大きさやユーザが一度に把握できる情報量の制約による影響を受けることなく情報を効率良く表示することができる。

【0010】

30 【発明が解決しようとする課題】ところが2つの重み付け方法を単純に組み合わせることで情報を重み付ける方法では、階層の深い位置にある情報要素に注目した場合、構造重要度関数の影響によつて視点付近の重要度が小さくなり過ぎたり、視点重要度関数の影響によつて階層の上位の重要度が小さくなり過ぎることがあり、注目部分の詳細情報と全体の主要な情報を同時に表示できないことがあつた。

40 【0011】また通常、視点は同時に1つだけしか設定できないが、大量の情報を扱う場合、複数の情報要素を同時に確認しながら画面上に表示された情報に対する操作をすることができず不便であつた。このことはコンピュータのファイルシステムにおいて、ファイルの移動や複製の操作をマウス等を用いたドラッグ及びドロップ操作によるときに特に顕著であり、ファイルの移動(複製)元と移動(複製)先を同時に表示できれば作業効率が向上すると考えられる。

50 【0012】本発明は以上のような点を考慮してなされたもので、個々の情報要素に重みが付けられた階層構造の大規模情報空間を表示する際に、階層構造の深さによらず、常に、現在注目している情報要素付近の詳細な

情報と全体の主要な情報を抽出して表示することができる情報表示方法を提案しようとするものである。また同時に複数の視点近傍の詳細な情報を抽出して表示することができる検索情報表示装置を提案しようとするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、階層的に分類されて管理されている情報群を表示する際、各情報要素「1-01」、「2-01」、「2-02」、「2-03」……の重要度に応じて情報群をなす個々の情報要素を重み付けし、当該情報要素のうち所定のしきい値を越える重みが付された情報要素のみを選択して表示する情報表示方法において、最上位に位置する階層「1-01」を基準点とし、当該基準点「1-01」より特定の深さの階層までは上記階層が深くなるに従って各階層に属する情報要素の重みの大きさが単調に減少するように設定し、特定の深さの階層より下位に位置する階層の情報要素に対しては重みの大きさがほぼ一定となるように設定する。

【0014】また本発明においては、階層的に分類されて管理されている情報群を表示する際、各情報要素「1-01」、「2-01」、「2-02」、「2-03」……の重要度に応じて情報群をなす個々の情報要素を重み付けし、当該情報要素のうち所定のしきい値を越える重みが付された情報要素のみを選択して表示する情報表示装置において、ユーザが現在注目している情報要素（例えば「2-01」）を基準点とし、当該基準点から特定の距離内に位置する情報要素は距離が長くなるに従って重みの大きさが単調に減少するように設定し、基準点からの距離が特定の距離より大きい情報要素に対しては重みの大きさがほぼ一定となるように設定するようにする。

【0015】

【作用】階層的に分類されて管理される情報群をなす各情報要素の重要度に応じて重みを付ける際、特定の深さの階層まで又はユーザが注目する情報要素から特定の距離までの情報要素に対しては、深さ又は距離が大きくなるほど重みを小さく設定し、かつ特定の深さより下位の階層又は特定の距離より距離が遠い情報要素に対しては重みがほぼ一定になるように設定したことにより、ユーザが注目する情報要素が比較的下層に位置する場合にも、また上位の階層に対する重み付けが低くなりすぎて表示できなくなったり、注目する情報要素付近の情報の様子を確認できなくなるおそれを有効に回避することができる。

$$I_s(x) = \begin{cases} R - aL(x) & (L(x) \leq L_0) \\ R - aL_0 & (L(x) > L_0) \end{cases} \quad \dots\dots (1)$$

となる。

【0023】 (1-2-2) 視点重要度関数 $I_v(x)$

【0016】

【実施例】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0017】 (1) 第1の実施例

(1-1) 全体構成

図1において、1は全体として情報検索システムを示し、データベース部2に格納される情報要素を階層深さ方向への距離および注目要素からの距離に基づいて重み付け、重要性の高い情報要素を優先的に表示部3の画面上に表示するようになされている。

【0018】ここで視点位置を示す注目要素の指定及びその移動は、マウス等のポインティングデバイスでなる指示入力部4によつてなされ、ユーザは表示部3によつて表示されている情報を直接指定することにより入力することができるようになされている。重要度管理部5は、データベース部2に記憶されている各情報要素ごとの重要度（階層深さ方向への距離および注目要素からの距離）を管理しており、指示入力部4より注目要素の変更が指定されるごとに注目要素からの距離を計算して重要度を変更するようになされている。

【0019】表示情報選別部6は、重要度に対して設定されている閾値と重要度管理部5において管理される個々の情報要素について与えられた重要度を表す重みを比較し、閾値を越えた情報要素のみを選別するようになされている。配置決定部7は、表示情報選別部6において選別された情報を情報間の関係が視覚的に分かるように配置を決定し、決定された配置を表示部3に与えるようになされている。

【0020】

(1-2) 重要度管理部5における重要度の管理

重要度管理部5は、情報要素ごとに設定される重要度を構造重要度関数と視点重要度関数の2つの重要度関数を用いて設定する。

【0021】 '(1-2-1) 構造重要度関数 $I_s(x)$

この重要度関数は、情報の重みを個々の情報要素が位置する階層の深さによつて固定的に与える関数であり、図2に示すように、階層構造のルート（最上位）にある情報要素 x_0 の重みを R としたとき、情報要素 x_0 に対して特定の深さ L_0 の階層までに位置する任意の情報要素 x については一定の傾き $(-a)$ によつて減衰し、それより下位の階層に対しては一定値 $(R - aL_0)$ を重みとして与える折れ線関数である。

【0022】これを式で表すと、次式

【数1】

この重要度関数は、情報の重みを階層構造中において現在注目している情報要素からの距離に応じて与える関数

であり、注目要素に近い情報要素ほど大きく、また注目要素から遠いほど小さい重みを与える関数である。因に各情報要素への注目要素からの距離は、グラフ上の距離、つまり枝の向きをを無視した2節点間のパスの長さによつて与えられる。そしてユーザからの視点移動の指示があるたびに計算されるようになされている。

【0024】この実施例の場合、視点重要度関数 I_v (x) は、図3のように現在注目している注目要素 y の

$$I_v(x) = \begin{cases} F - bD(x) \\ F - bD_0 \end{cases}$$

となる。

【0026】(1-2-3) 総合重要度関数 $I(x)$ この実施例の場合、重要度管理部5は、(1)式及び

$$I(x) = I_s(x) + I_v(x)$$

によつて定義された総合重要度関数 $I(x)$ に基づいて各情報要素 x に対する重みを設定するようになされ、これにより下位の階層に属する注目要素付近の情報要素や注目要素から距離の遠い上層の情報要素に対して必要以上に小さい重みが加えられないようになされている。

【0027】(1-3) 実施例の動作及び効果 以上の構成において、データベースの内部構造が図4に

$$R=0, a=1, L_0=3$$

の値に設定する。

【0028】すなわちルートに位置する情報要素の重みを「0」として、この情報要素から階層を1段下ごとに重要度の値を「1」づつ小さくし、3階層目以降は同じ重さ「-3」に重み付けるようにする。これを図示す

$$F=0, b=2, D_0=2$$

の値に設定する。

【0029】すなわちユーザの視点位置に当たる注目要素 y の重みを「0」とし、この情報要素から階層が1段遠ざかるごとに重要度の値を「2」づつ小さくして、2段以上遠い階層については同じ重さ「-4」に重み付けるようにする。例えば、ユーザが2階層目の情報要素「2-01」に注目しているとすると、視点重要度関数 $I_v(x)$ によつて求められる情報要素の重みの値は図6のようになる。

【0030】このように構造重要度と視点重要度の2つについてそれぞれ求められた重要度を(3)式に基づいて総合的に設定すると、ユーザが2階層目の情報要素「2-01」に注目している場合における総合重要度の重みは図7のように求められる。ここで表示情報選別部6において設定されている重要度に対する閾値が「-5」であるとする、表示部3には情報要素についての総合重要度の重みが「-5」以上の情報要素のみが選別される。

【0031】そして選別された情報要素についての配置が配置決定部7において決定され、表示部3の画面上には図8に示すような樹状図が表示されることになる。因

重みを F とすると、この注目要素 y から距離 $D(x, y)$ だけ離れた情報要素 x に対して特定の距離 D_0 以下までは一定の傾き $(-b)$ によつて直線的に減少し、距離 $D(x, y)$ がさらに大きくなる情報要素 x に対しては一定の重み $(F - bD_0)$ を与える折れ線関数である。

【0025】これを式で表すと、次式

【数2】

$$\begin{aligned} I_v(x) &= \begin{cases} F - bD(x) & (D(x) \leq D_0) \\ F - bD_0 & (D(x) > D_0) \end{cases} \end{aligned} \quad \text{..... (2)}$$

(2)式によつて定義された2つの重要度関数 I_s

(x) 及び $I_v(x)$ を組み合わせることにより、次式

【数3】

..... (3)

示すような階層構造になっている場合を例にとつて表示状態を説明する。表示部3は、階層構造における情報間の関係を樹状図として表示するものとする。またこの実施例の場合、(1)式によつて与えられる構造重要度関数 $I_s(x)$ の定数 R, a, L_0 の値をそれぞれ、次式

【数4】

..... (4)

と図5のようになる。次に、この実施例における視点重要度関数 $I_v(x)$ の定数 F, b, D_0 の値をそれぞれ、次式

【数5】

..... (5)

30 にカーソル K はマウスによつて指定された現時点での注目要素を示している。この状態からマウス等を用いて視点の移動が指定されると、情報検索システム1は各情報要素の視点重要度の値を再計算し、それに応じて総合重要度の値も変更する。

【0032】例えば図8において1つ階層の深い位置にある情報要素「3-01」に対して視点の移動が指示されると、視点重要度と共に総合重要度は再計算され、図9に示すように重みの値が更新される。この結果に基づいて表示画面上には図10に示すような樹状図が表示されることになる。このように注目点が変わつても、注目点付近の詳細情報(ここでは注目情報要素とその下層に属する情報要素群)と全体の主要情報(ここでは第1階層の情報群)が同時に表示されているのが分かる。

【0033】以下同様にマウスの指示により、さらに階層の深い位置に視点を移動させることもできる。例えば4階層目の情報要素「4-01」に注目点を移動した場合における総合重要度の値を示すと図11のようになり、このときにおける表示の状態を表すと図12のようになる。このように注目点の階層が深い場合にもその情報要素付近の詳細情報と共に全体の主要情報を同時表示

することができる。分かる。

【0034】以上の構成によれば、階層的構造を持つ大量の情報要素間の関係を、階層の深さに対して定まる構造重要度と視点からの距離に対して定まる視点重要度と総和によつて設定することとし、このうち構造重要度は一定の階層までは重みが直線的に減少し、それ以上は同じ値に重み付け、他方の視点重要度は注目要素から一定の距離までは重みが直線的に減少し、それ以上は同じ値に重み付けることにしたことにより、現在注目している情報要素の階層が深い場合にも注目要素付近の情報が表示されなかつたり、また上層の主要な情報要素が抽出されないといったことを有効に回避することができる。

【0035】この結果、階層構造の深さに応じて重要度関数の形や、閾値の値をいちいち定義し直す必要もなく、常に注目要素付近の詳細情報と全体の主要な情報を同時に表示することができる。また情報の追加や削除によつて構造が変化する場合にも、常に注目要素の詳細情報と全体の主要な情報を同時に表示することができるようになる。

【0036】(2) 第2の実施例
(2-1) 全体構成

$$I_s(x) = \begin{cases} R - aL(x) & (L(x) \leq L_0) \\ R - aL_0 & (L(x) > L_0) \end{cases}$$

となる。

【0040】

(2-2-2) 視点重要度関数 $I_v(x, y_n)$

この重要度関数は、情報の重みを階層構造中において現在注目している情報要素からの距離に応じて与え、注目要素に近い情報要素ほど大きく、反対に注目要素から遠いほど小さい重みを与える関数である。この実施例の場合、階層構造中において指定されたN個の注目要素 y_n ($n=1, 2, 3, \dots, N$) にそれぞれ対応してN個の視点重要度関数 $I_v(x, y_n)$ が用意されており、ユーザからの視点移動の指示があるたびに計算されるよう

$$I_v(x, y_n) = \begin{cases} F - bD(x, y_n) & (D(x, y_n) \leq D_0) \\ F - bD_0 & (D(x, y_n) > D_0) \end{cases}$$

(但し $n=1, 2, \dots, N$) (7)

となる。

【0043】この(7)式を元に、個々の情報要素xについて各視点情報要素 y_n からの距離に関する視点重要

$$I_{vtotal}(x) = \sum_{n=1}^N I_v(x, y_n) \quad \dots\dots (8)$$

を得ることができる。

【0044】(2-2-3) 総合重要度関数 $I(x)$

この実施例の場合、重要度管理部5は、(6)式及び(8)式によつて定義された構造重要度関数 $I_s(x)$

この実施例の場合、情報検索システム1は、重要度管理部において管理する要度関数の違いを除いて同様の構成を有しており、同時に複数の視点近傍の情報を画面上で確認できるようになされている。

【0037】

(2-2) 重要度管理部5における重要度の管理

この実施例においても上述の実施例の場合と同様、重要度管理部5は情報要素ごとに設定される重要度を構造重要度関数と複数の視点重要度関数の2種類の重要度関数を用いて設定する。

【0038】(2-2-1) 構造重要度関数 $I_s(x)$

ここで重要度関数は、情報の重みを個々の情報要素が位置する階層の深さによつて固定的に与える関数であり、図13に示すように、階層構造のルート(最上位)にある情報要素 x_0 の重みをRとしたとき、情報要素 x_0 に対して特定の深さ L_0 の階層までに位置する任意の情報要素xについては一定の傾き $(-a)$ によつて減衰し、それより下位の階層に対しては一定値 $(R - aL_0)$ を重みとして与える折れ線関数である。

【0039】これは(1)式と同じ、次式

【数6】

$$\begin{cases} (L(x) \leq L_0) \\ (L(x) > L_0) \end{cases} \quad \dots\dots (6)$$

になされている。

【0041】ここでは図14のようにn番目の注目要素 y_n に対する重みをFとすると、この注目要素 y_n から距離 $D(x, y_n)$ だけ離れた情報要素xに対して特定の距離 D_0 までは一定の傾き $(-b)$ によつて重みが直線的に減少し、距離 $D(x, y_n)$ がさらに大きくなる情報要素xに対しては一定の重み $(F - bD_0)$ を与える折れ線関数である。

【0042】これを式で表すと、次式

【数7】

度 $I_v(x, y_n)$ の総和 $I_{vtotal}(x)$ を求めると、次式

【数8】

及び視点重要度関数 $I_v(x, y_n)$ を組み合わせることにより、次式

【数9】

$$I(x) = I_s(x) + I_{vtotal}(x)$$

によつて定義された総合重要度関数 $I(x)$ に基づいて各情報要素 x に対する重みを設定するようになされており、これにより複数の視点が同一画面上に存在する場合にも下位の階層に属する情報要素や比較的多くの注目要素から遠い位置に属する情報要素に対して必要以上に小さい重みを加えられないようになされている。

【0045】(2-3) 実施例の動作及び効果

以上の構成において、データベースの内部構造が図15に示すような階層構造になつている場合を例にとつて表示状態を説明する。表示部3は、階層構造における情報

$$R=0, a=1, L0=3$$

のように設定する。

【0047】すなわちルートに位置する情報要素の重みを「0」とし、この情報要素から階層を1段下るごとに重要度の値を「1」ずつ小さくして、3階層目以降は同じ重さ「-3」に重み付けるようにする。これを図示すると図17のようになる。

$$F=0, b=2, D0=2$$

のように設定する。すなわちユーザの視点位置に当たる注目要素 y の重みを「0」とし、この情報要素から階層が1段遠ざかるごとに重要度の値を「2」ずつ小さくして、2段以上遠い階層については同じ重さ「-4」に重み付けるようにする。

【0049】このとき初期状態として第1の視点 $y1$ 及び第2の視点 $y2$ が階層のルート情報要素「1-01」にあるとすると、視点重要度関数 $I_v(x, y1)$ 及び $I_v(x, y2)$ によつて求められる情報要素の重みの値は図18のようになる。次に(11)式によつて2つの視点重要度の総和 $I_{vtotal}(x)$ を個々の情報要素につ

いて求めると図19のようになる。従つて(9)式にこれらの値を総合重要度関数 $I(x)$ に代入して個々の情報要素に関する重みを求めると図20のようになる。

【0050】ここで表示情報選別部6において重要度に関する閾値が「-5」であるとする、表示情報選別部6において選別される情報要素は総合の重みが「-5」以上の情報要素となり、図21のように表示されることになる。次に2つの視点 $y1$ 及び $y2$ のうち1つを画面上に表示されている情報要素のうちのどれかに移動させる場合について説明する。

【0051】視点の移動はマウスを用いて指示入力部4から入力され、移動したい情報要素を直接指示する。ここで2つの視点 $y1$ 及び $y2$ のうちどちらを移動させるかの選択は、マウスの左右のボタンの選択によつて切り換えることができる。例えば左ボタンを押しながら指示すると第1の視点 $y1$ を移動することができ、右ボタンを押しながら指示すると第2の視点 $y2$ を移動することができる。因に、視点の切り換えは、メニュー画面によつて予め移動させる視点をマウスで選択した後に、該当する視点を移動させるようにしても良い。

$$\dots\dots (9)$$

間の関係を図16に示すような包含関係(入れ子構造)の図として表示するものとする。これは階層構造の上下関係を包含関係に置き換えたものであり、上位の情報要素が下位の情報要素を包含するように表現される。

【0046】階層構造上の各情報要素の重みを計算し、閾値処理により表示される情報要素が決定されるごとに、配置決定部7によつて各情報要素の大きさと位置が決定される。ここでは構造重要度関数 $I_s(x)$ における定数 $R, a, L0$ の値を、次式

$$[数10]$$

$$\dots\dots (10)$$

【0048】次に、視点の数 N を2とし、第1の視点 $y1$ 及び第2の視点 $y2$ についての視点重要度関数 $I_v(x, y1)$ 及び $I_v(x, y2)$ における定数 $F, b, D0$ の値をそれぞれ、次式

$$[数11]$$

$$\dots\dots (11)$$

【0052】例えば図21の表示において、第1の視点 $y1$ を情報要素「2-01」に移動させたとする。このとき第1の視点に関する各情報要素の視点重要度の値は視点の移動によつて変化し、これに伴つて総合重要度の値も変化する。これにより各情報要素に対する総合重要度の値は、再計算の結果、図22のようになる。この各情報要素の重みの変化によつて閾値を越える情報要素も変わり、配置決定部によつて再計算された配置は図23のようになる。

【0053】これにより第1の視点 $y1$ 付近の詳細情報と同時に、全体の概要情報として、階層の上位の情報要素「1-01」、「2-01」……「2-04」も表示されることになる。ここでユーザがさらに下位の情報要素「3-01」に第1の視点 $y1$ を移動させたすると、同様に視点重要度の値が再計算され、図24のように重みの値が変化し、その結果、図25のように表示内容が変更される。

【0054】同様に、図25の表示において、第2の視点 $y2$ を情報要素「2-04」に移動させたすると、今度は第2の視点 $y2$ に関する視点重要度の値が変化し、総合重要度の値も変化する。このとき再計算された総合重要度の値は図26のようになり、その結果を表示すると図27のような表示となる。このように2つの視点 $y1$ 及び $y2$ を独立に移動させることができる機能により、第1の視点 $y1$ 付近の詳細情報と共に第2の視点 $y2$ 付近の詳細情報も同時に表示させることができる。

【0055】以上の構成によれば、階層的構造を持つ大量の情報要素間の関係を、階層の深さに対して定まる構造重要度と複数の視点 $y1$ 及び $y2$ のそれぞれからの距離に対して定まる視点重要度との総和によつて設定することとし、このうち構造重要度は一定の階層までは重み

にし、他方の視点重要度はそれぞれ注目情報要素からの一定の距離までは重みが直線的に減少し、それ以上は同じ値に重み付けることにしたことにより、複数の視点が離れている場合にも注目している情報要素付近の詳細な情報を抽出して表示することができる。

【0056】またこのように同時に複数の視点付近の詳細な情報をコンピュータのファイルシステム構造等の表示に適用し、ファイルの移動や複製の操作をマウス等を用いたドラッグ及びドロップによつて実行する際に、ファイルの移動（複製）元と移動（複製）先を同時に表示できるようにしたことにより、ユーザの使い勝手を一段と向上させることができる。

【0057】（3）他の実施例

なお上述の実施例においては構造重要度関数 $I_s(x)$ 及び視点重要度関数 $I_v(x, y_n)$ として特定の深さ又は距離までは直線的に重みの値が減少し、それ以後は一定値をとる折れ線関数を用いる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、特定の深さ又は距離まではなだらかに単調減少し、それ以後はほぼ一定値に収束するような種々の関数を用いても同様の効果を得ることができる。

【0058】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、階層的に分類されて管理されている情報群をなす各情報要素の重要度に応じて設定される重みの大きさを、特定の深さの階層まで又はユーザが注目する情報要素から特定の距離までの情報要素に対しては深さ又は距離が大きくなるほど重みを小さく設定し、また特定の深さより下位の階層又は特定の距離より距離が遠い情報要素に対しては重みがほぼ一定になるように設定したことにより、ユーザが注目する情報要素が比較的下層に位置する場合にも上位の階層に対する重み付けが低くなりすぎて表示できなくなったり、注目する情報要素付近の情報の様子を確認できなくなるおそれを有効に回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による情報表示装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】データ構造に応じた重みを与える構造重要度関数の説明に供する特性曲線図である。

【図3】視点からの距離に基づいた重みを与える視点重要度関数の説明に供する特性曲線図である。

【図4】データベース中に記憶されている情報要素のデータ構造を示す樹状図である。

【図5】構造重要度関数に基づいて設定される各情報要

【図6】視点重要度関数に基づいて設定される各情報要素の重みの説明に供する樹状図である。

【図7】構造重要度と視点重要度の2つの観点から定まる総合重要度の説明に供する樹状図である。

【図8】総合重要度に基づいて選択された情報要素の表示の説明に供する略線図である。

【図9】視点の移動に基づく総合重要度の変更の説明に供する樹状図である。

【図10】視点移動後の表示画面を示す略線図である。

【図11】視点の移動に基づく総合重要度の変更の説明に供する樹状図である。

【図12】視点移動後の表示画面を示す略線図である。

【図13】データ構造に応じた重みを与える構造重要度関数の説明に供する特性曲線図である。

【図14】視点からの距離に基づいた重みを与える視点重要度関数の説明に供する特性曲線図である。

【図15】データベース中に記憶されている情報要素のデータ構造を示す樹状図である。

【図16】入れ子構造を用いた階層関係の表示の説明に供する略線図である。

【図17】構造重要度関数に基づいて設定される各情報要素の重みの説明に供する樹状図である。

【図18】視点重要度関数に基づいて設定される各情報要素の重みの説明に供する樹状図である。

【図19】複数の視点重要度関数に基づいて設定される各情報要素の重みの説明に供する樹状図である。

【図20】構造重要度と複数の視点重要度の2つの観点から定まる総合重要度の説明に供する樹状図である。

【図21】総合重要度に基づいて選択された情報要素の表示の説明に供する略線図である。

【図22】視点の移動に基づく総合重要度の変更の説明に供する樹状図である。

【図23】視点移動後の表示画面を示す略線図である。

【図24】視点の移動に基づく総合重要度の変更の説明に供する樹状図である。

【図25】視点移動後の表示画面を示す略線図である。

【図26】視点の移動に基づく総合重要度の変更の説明に供する樹状図である。

【図27】視点移動後の表示画面を示す略線図である。

【符号の説明】

1……情報検索システム、2……データベース部、3……表示部、4……指示入力部、5……重要度管理部、6……表示情報選別部、7……配置決定部。

【図1】

1 情報検索システム

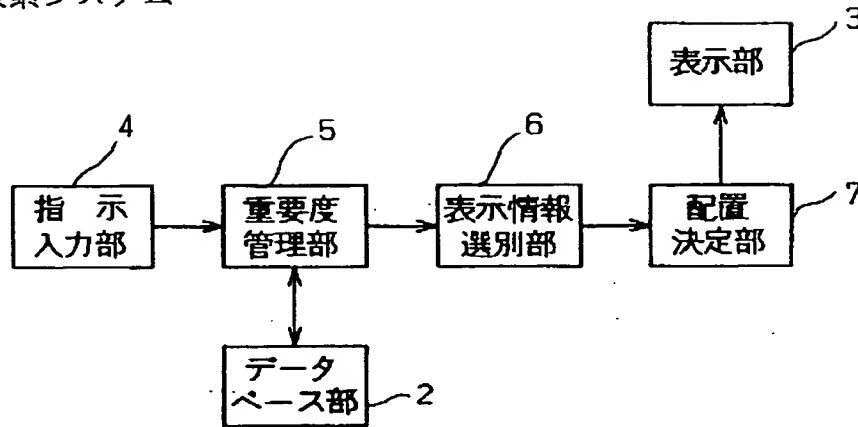
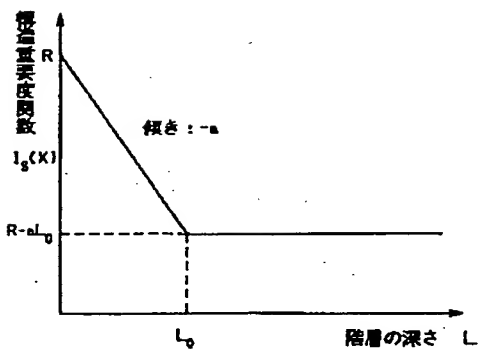
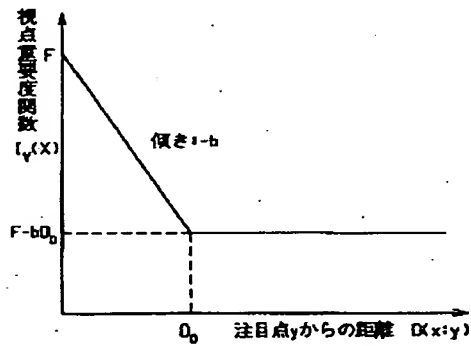


図1 実施例における情報検索システムの構成

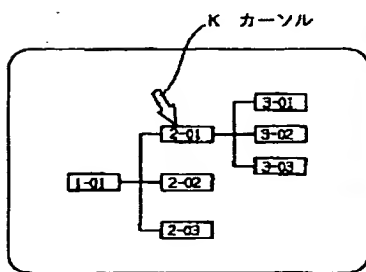
【図2】

図2 構造重要度関数 $I_s(X)$

【図3】

図3 視点重要度関数 $I_v(X)$

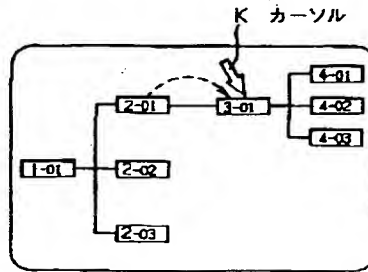
【図8】



閾値: -5

図8 表示画面(1)

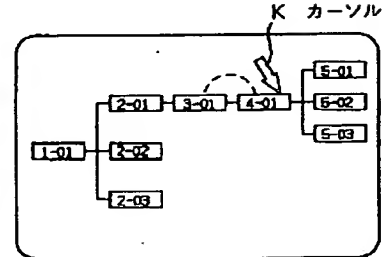
【図10】



閾値: -5

図10 表示画面(2)

【図12】



閾値: -5

図12 表示画面(3)

【図4】

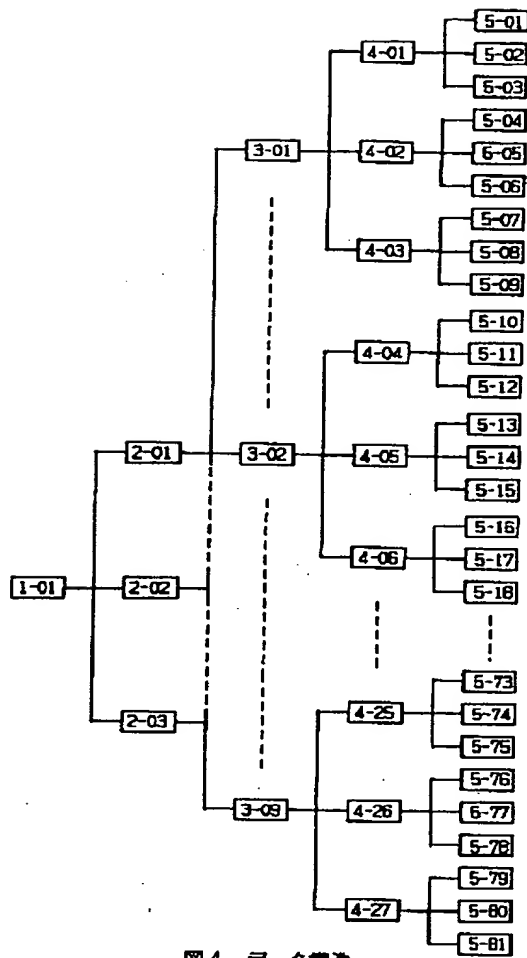


図4 データ構造

【図5】

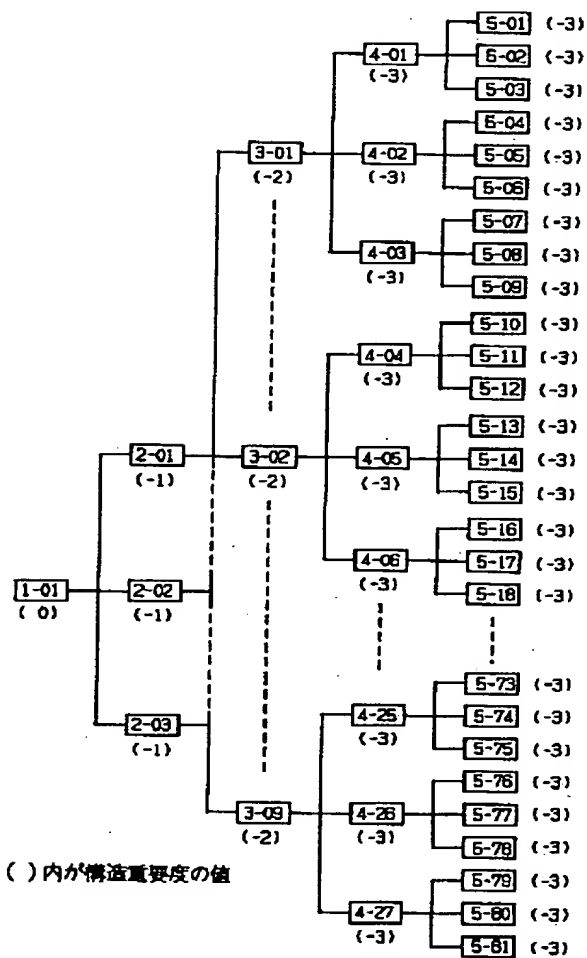
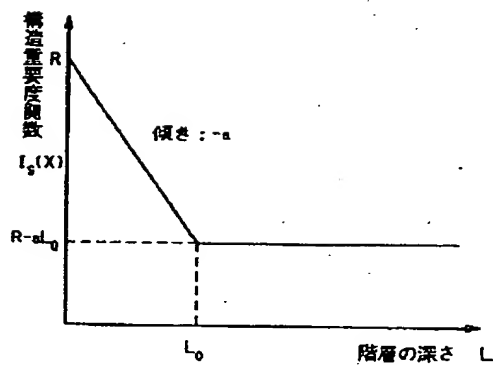
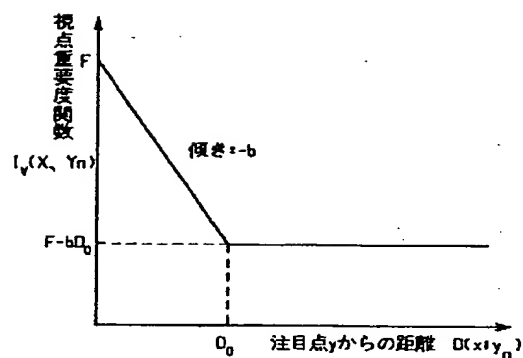


図5 各情報要素に対する構造重要度(1)

【図13】

図13 構造重要度関数 $I_g(X)$

【図14】

図14 視点重要度関数 $I_v(X, Y_n)$

【図 6】

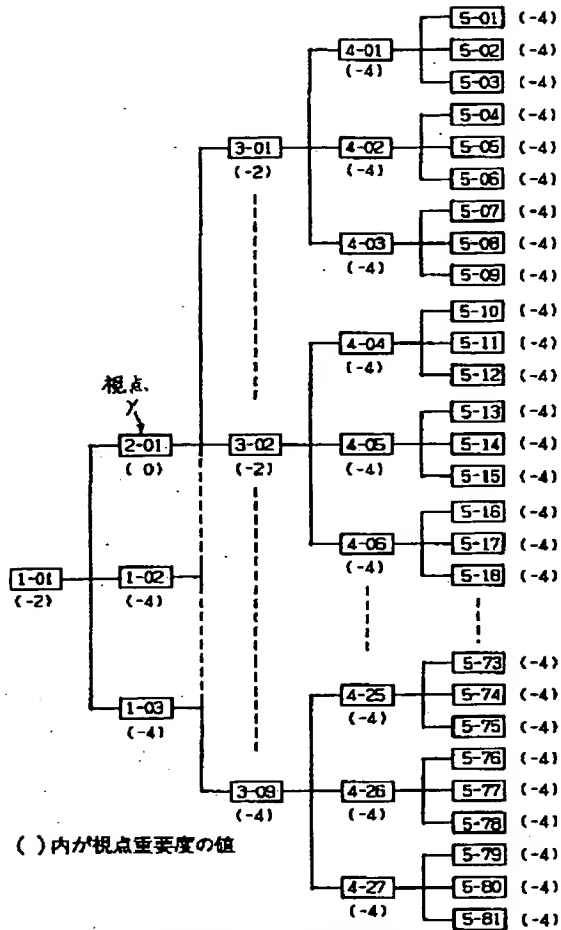


図 6 各情報要素に対する視点重要度 (2)

【図 7】

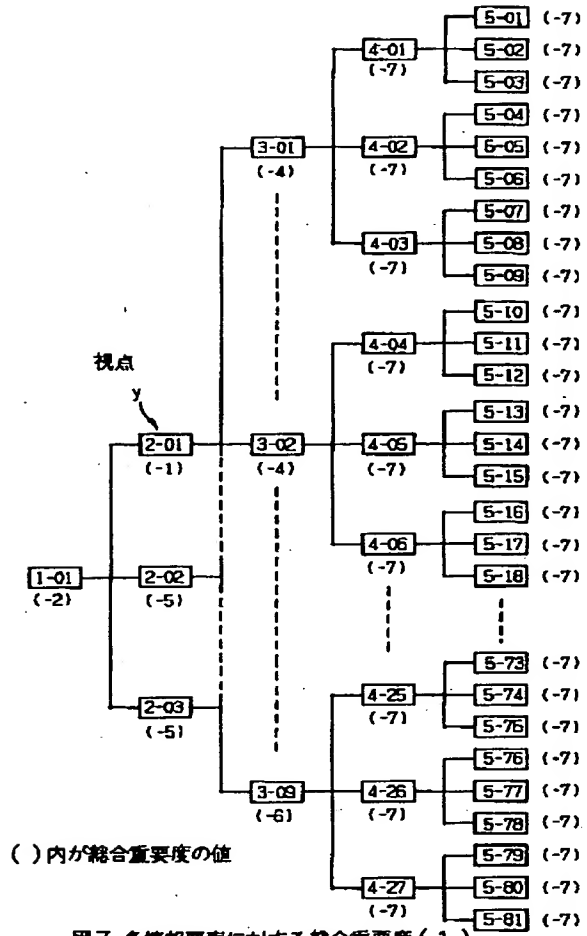


図 7 各情報要素に対する総合重要度 (1)

【図 16】

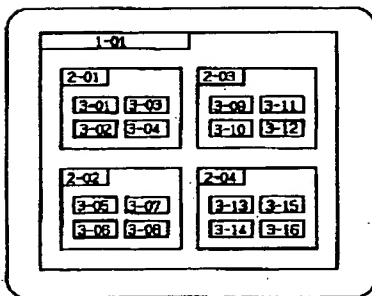
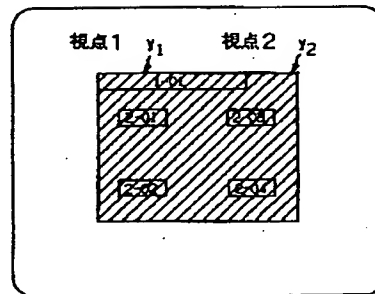


図 16 階層関係を入れ子構造で示した表示画面 (1)

【図 21】



関値: -9

図 21 表示画面 (4)

【図9】

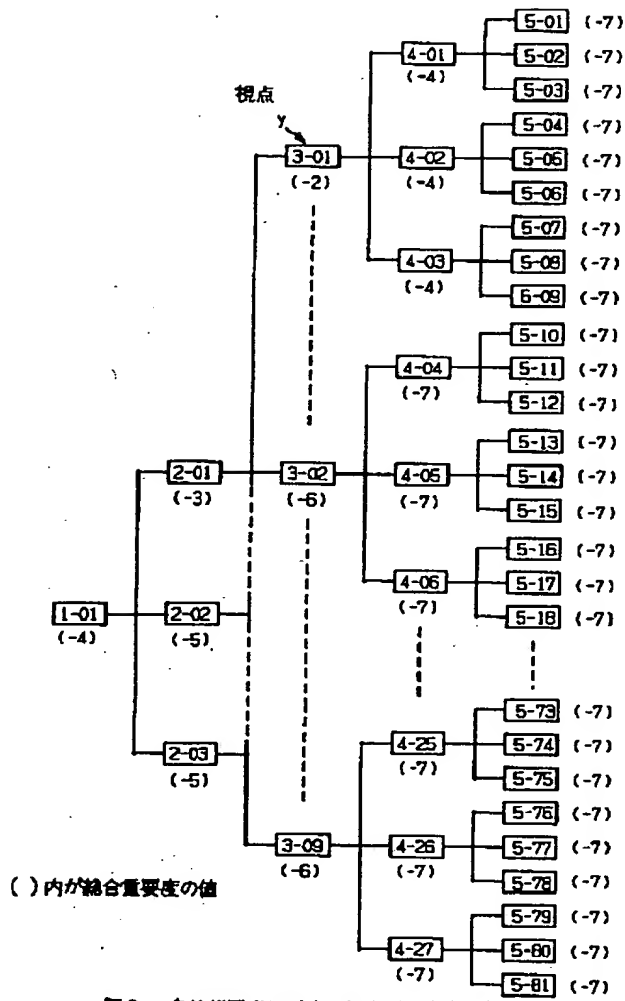


図9 各情報要素に対する総合重要度(2)

【図11】

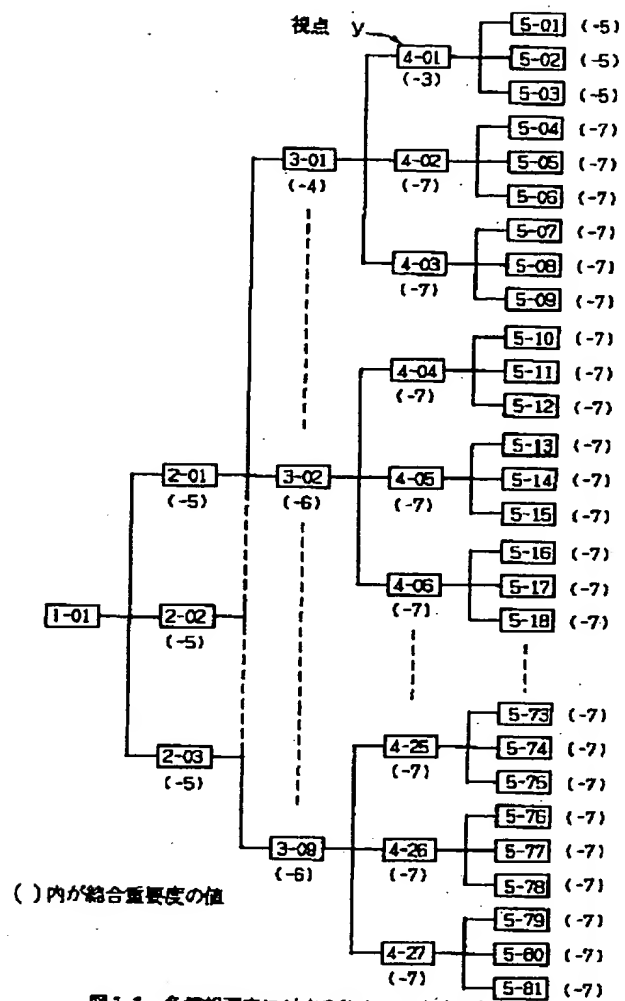


図11 各情報要素に対する総合重要度(3)

【図23】

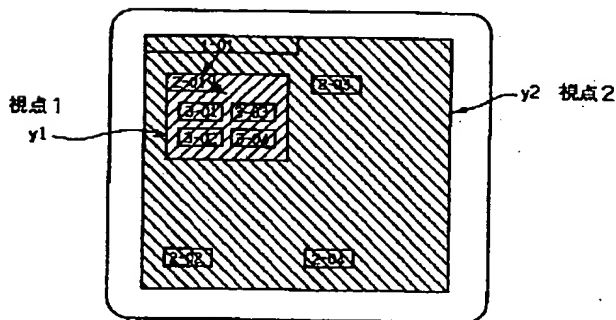


図23 表示画面(5)

【図25】

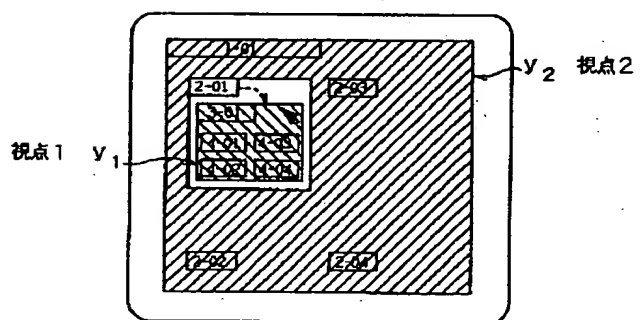


図25 表示画面(6)

【図15】

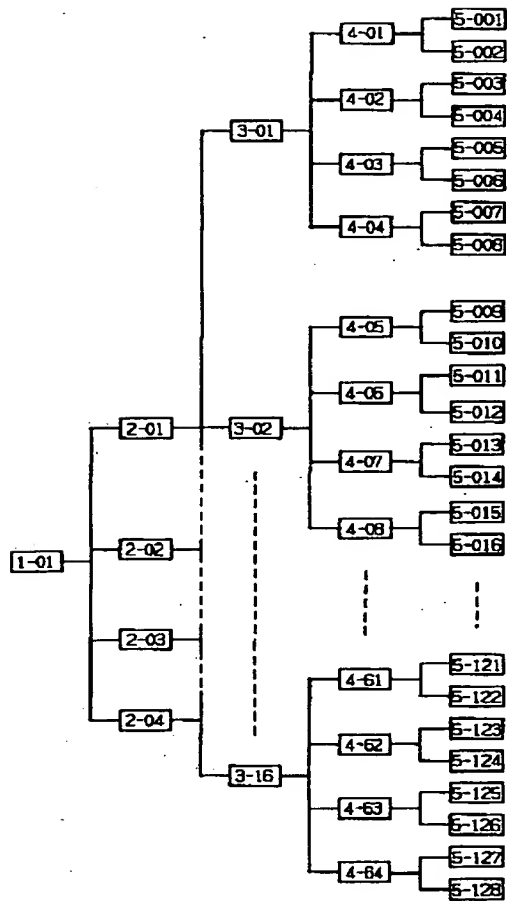
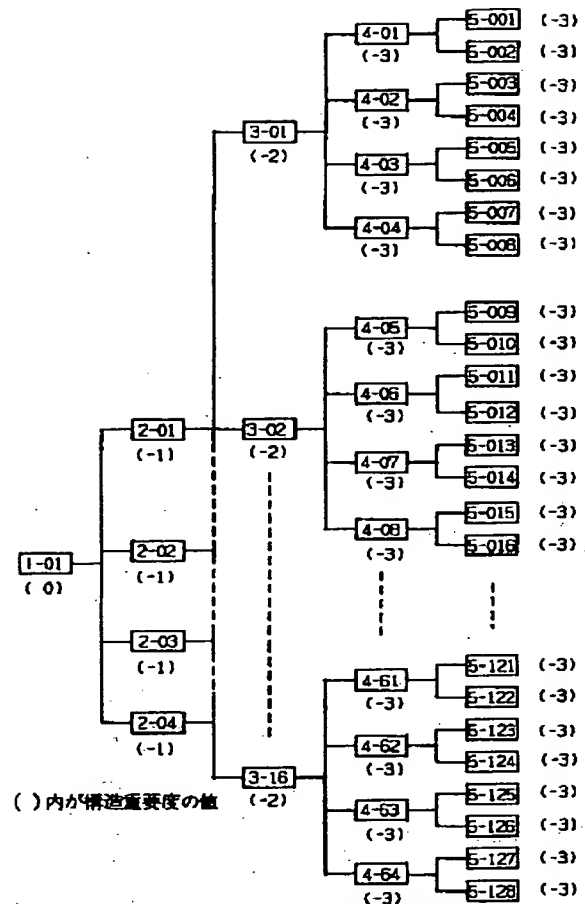


図15 データ構造

【図17】



() 内が構造重要度の値

図17 各情報要素に対する構造重要度

【図27】

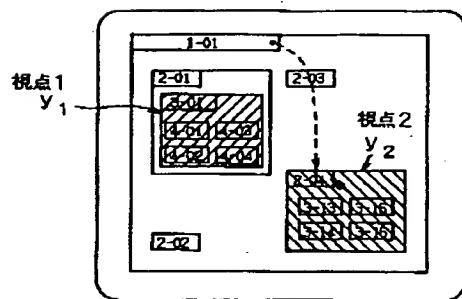


図27 表示画面(7)

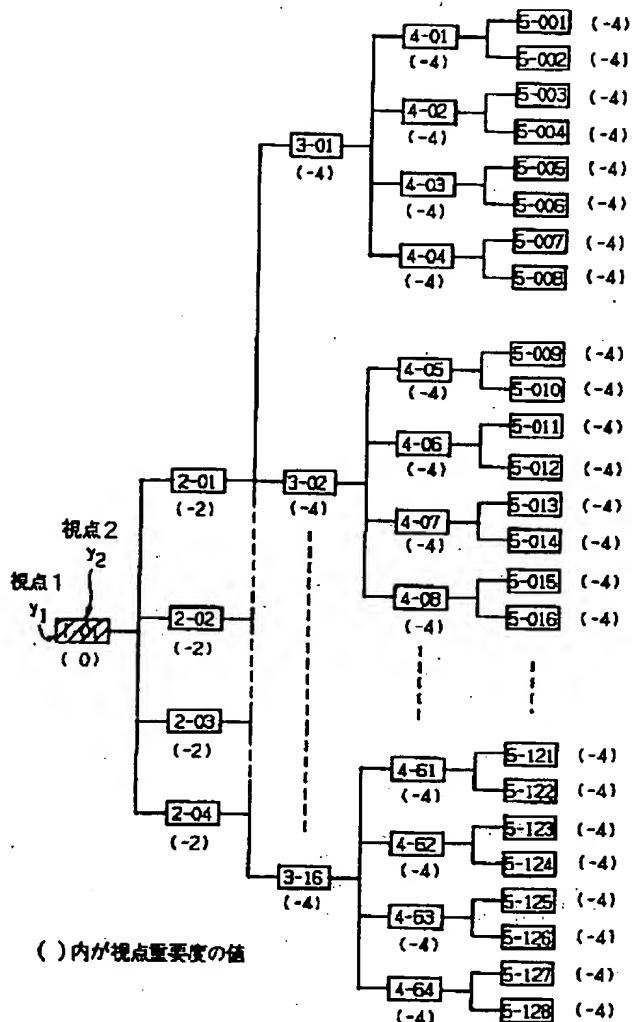


図18 各情報要素に対する視点重要度(2)

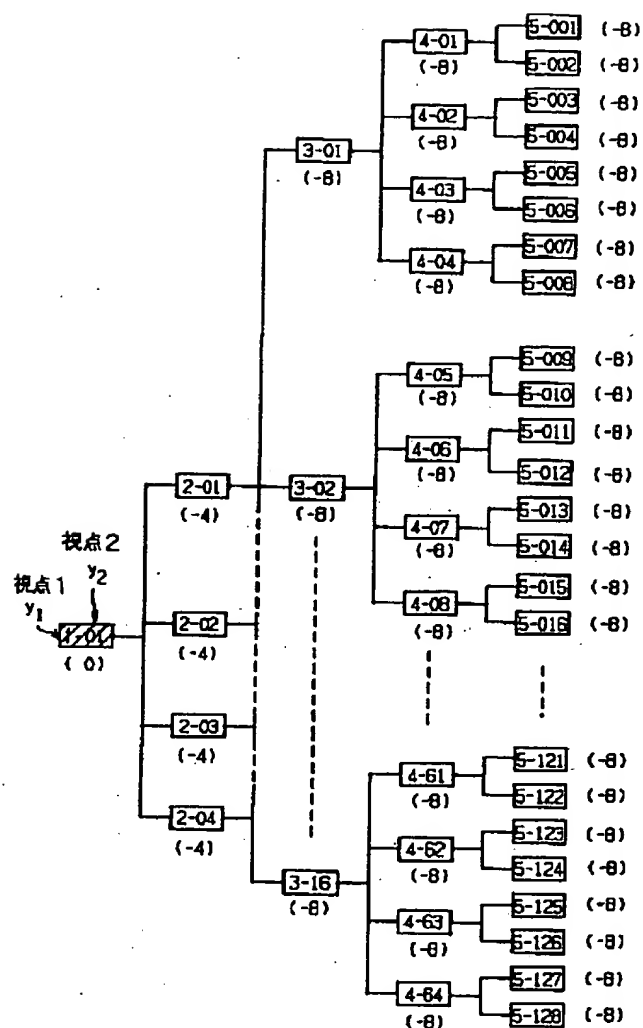


図19 各情報要素に対する視点重要度の総和(1)

【図 20】

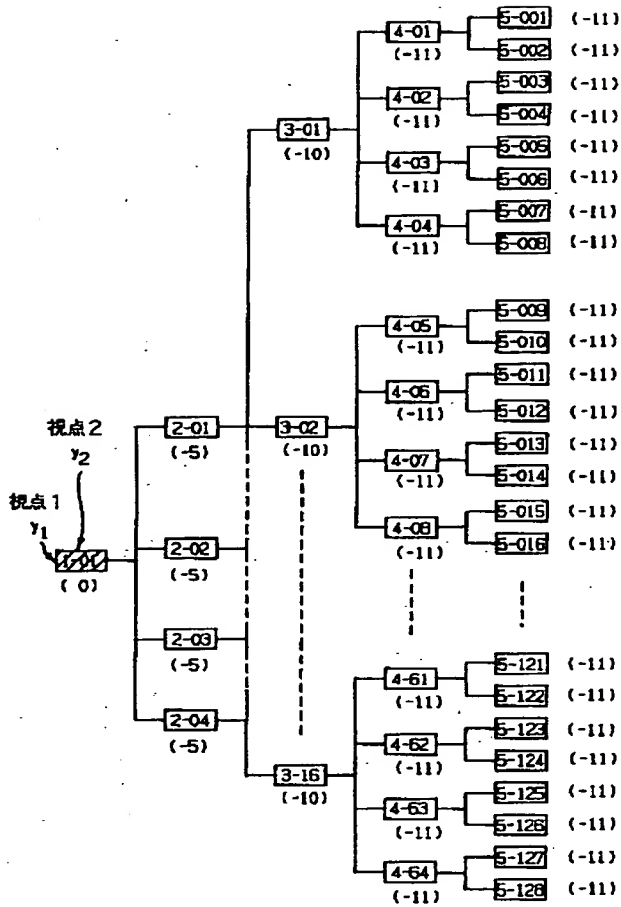


図 20 各情報要素に対する総合重要度 (4)

【図 22】

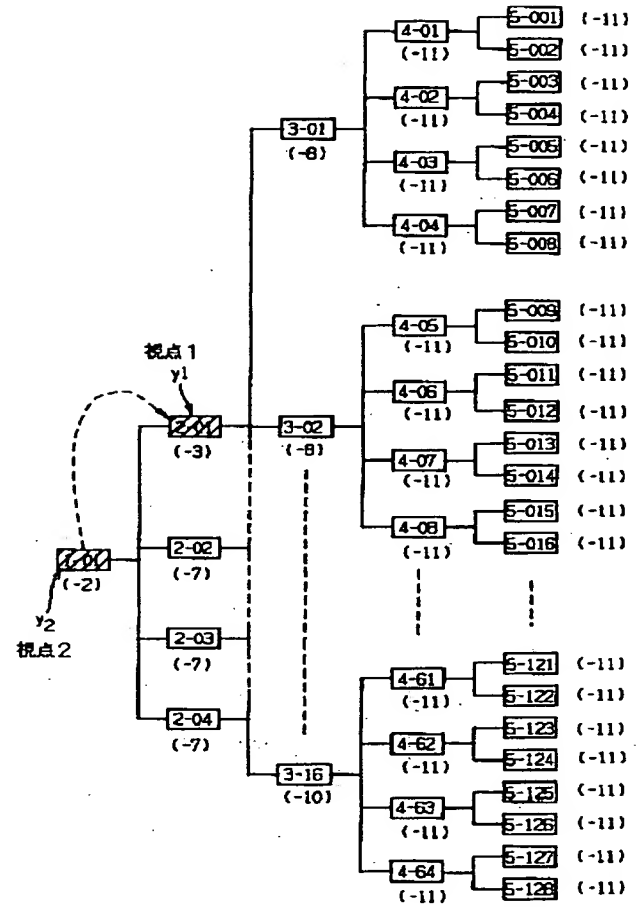


図 22 各情報要素に対する総合重要度 (5)

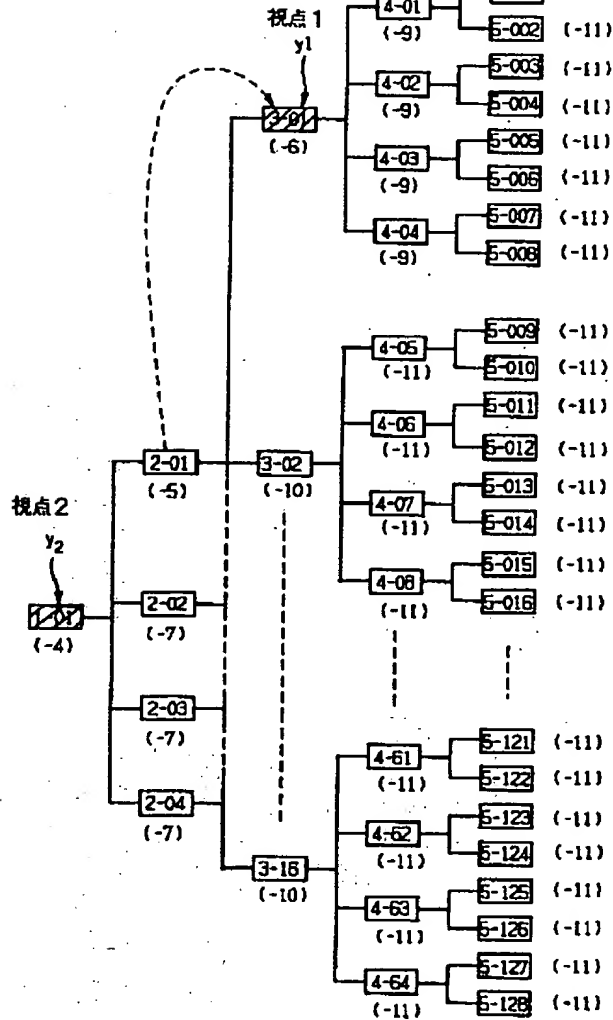


図24 各情報要素に対する総合重要度 (8)

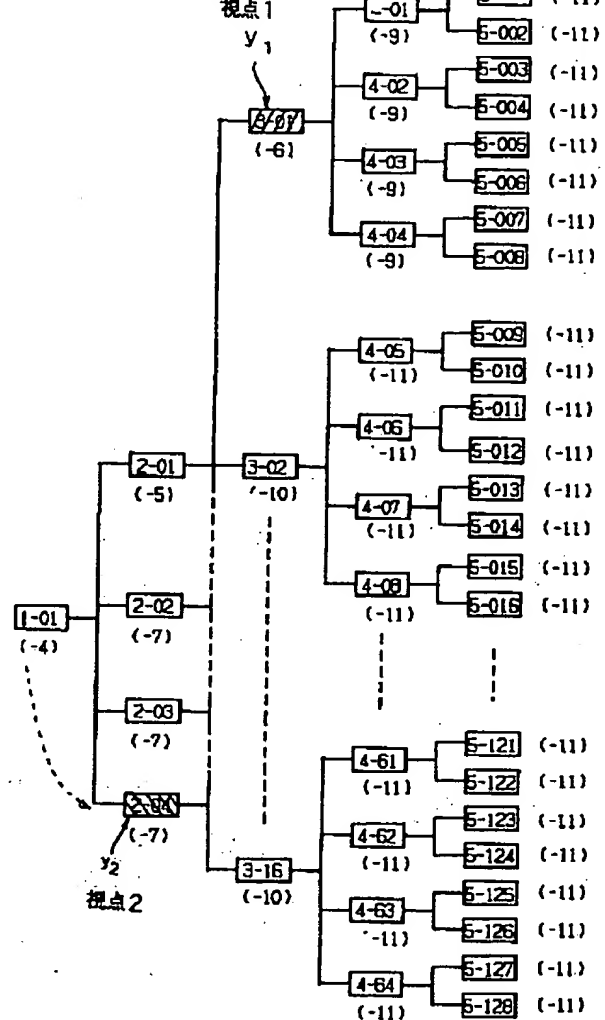


図26 各情報要素に対する総合重要度 (7)